

Express Mail Label No. EL 713 632 447 US

PATENT
81752.0124



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Kenichi NAKAJIMA

Serial No: Not assigned

Filed: January 17, 2002

For: INK JET PRINTER AND IMAGE
PRINTING SYSTEM AS WELL AS
PRINTING METHODS THEREFOR

Art Unit: Not assigned

Examiner: Not assigned

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Box PATENT APPLICATION
Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Enclosed herewith are certified copies of Japanese patent application Nos. 2001-025619 filed February 1, 2001 and 2001-047073 filed February 22, 2001, from which priority is claimed under 35 U.S.C. § 119 and Rule 55.

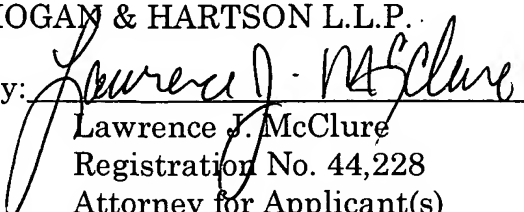
Acknowledgment of the priority document(s) is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

HOGAN & HARTSON L.L.P.

Date: January 17, 2002

By:


Lawrence J. McClure
Registration No. 44,228
Attorney for Applicant(s)

500 South Grand Avenue, Suite 1900
Los Angeles, California 90071
Telephone: 213-337-6700
Facsimile: 213-337-6701

F006428 US00

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC903 U.S. PRO
10/053484
01/17/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月 1日

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-025619

出 願 人

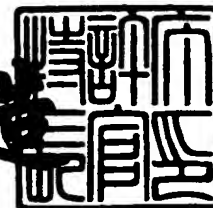
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2001年 9月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0082874

【提出日】 平成13年 2月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/00

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 中島 賢一

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100093964

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 落合 稔

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 024970

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9603418

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェットプリンタおよびその印刷方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2次元直交座標の互いに直交する2軸をX軸およびY軸としたときに、Y軸方向に所定のノズルピッチで同時にMドット分（Mは2以上の整数）が印刷可能なM個のノズルを有する印刷ヘッドを、印刷対象物に対してX軸方向およびY軸方向に相対走査することにより、前記印刷対象物に印刷画像を印刷するインクジェットプリンタであって、

前記印刷画像のY軸方向の幅である印刷画像幅を決定する印刷画像幅決定手段と、

前記印刷画像幅に応じて、Y軸方向の相対走査における送りピッチを決定する送りピッチ決定手段と、

前記印刷ヘッドを前記印刷対象物に対してX軸方向に相対走査することにより、最大でX軸方向に延びるドットラインをY軸方向にM個並べて印刷するためのX軸方向相対走査手段と、

前記X軸方向の相対走査による印刷後に、前記印刷ヘッドを前記印刷対象物に対して前記送りピッチで相対移動させることにより、Y軸方向の相対走査を行うY軸方向相対走査手段と、

を備えたことを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項 2】 前記送りピッチ決定手段は、前記印刷ヘッドの前記M個のうちの両端のノズルの間隔に相当するノズル列長さに基づいて定められたY軸方向の単独印刷可能幅と、前記印刷画像幅とを比較する印刷幅比較手段を有することを特徴とする、請求項 1 に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 3】 前記送りピッチ決定手段は、前記印刷ヘッドの前記ノズルピッチと前記印刷画像の解像度との関係に基づいて、前記送りピッチを調整する印刷解像度調整手段を有することを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 4】 前記印刷画像を表現する印刷画像データを記憶する印刷画像記憶手段をさらに備えたことを特徴とする、請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載

のインクジェットプリンタ。

【請求項 5】 前記印刷対象物の Y 軸方向の幅を印刷対象幅として検出する印刷対象幅検出手段をさらに備えたことを特徴とする、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 6】 前記印刷対象物は、長尺状であり、その長手方向が X 軸方向に一致するように装着されることを特徴とする、請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 7】 2 次元直交座標の互いに直交する 2 軸を X 軸および Y 軸としたときに、Y 軸方向に所定のノズルピッチで同時に M ドット分（M は 2 以上の整数）が印刷可能な M 個のノズルを有する印刷ヘッドを、印刷対象物に対して X 軸方向および Y 軸方向に相対走査することにより、前記印刷対象物に印刷画像を印刷するインクジェットプリンタの印刷方法であって、

前記印刷画像の Y 軸方向の幅である印刷画像幅を決定する印刷画像幅決定工程と、

前記印刷画像幅に応じて、Y 軸方向の相対走査における送りピッチを決定する送りピッチ決定工程と、

前記印刷ヘッドを前記印刷対象物に対して X 軸方向に相対走査することにより、最大で X 軸方向に延びるドットラインを Y 軸方向に M 個並べて印刷するための X 軸方向相対走査工程と、

前記 X 軸方向の相対走査による印刷後に、前記印刷ヘッドを前記印刷対象物に対して前記送りピッチで相対移動させることにより、Y 軸方向の相対走査を行う Y 軸方向相対走査工程と、

を備えたことを特徴とするインクジェットプリンタの印刷方法。

【請求項 8】 前記送りピッチ決定工程は、前記印刷ヘッドの前記 M 個のうちの両端のノズルの間隔に相当するノズル列長さに基づいて定められた Y 軸方向の単独印刷可能幅と、前記印刷画像幅とを比較する印刷幅比較工程を有することを特徴とする、請求項 7 に記載のインクジェットプリンタの印刷方法。

【請求項 9】 前記送りピッチ決定工程は、前記印刷ヘッドの前記ノズルピッチと前記印刷画像の解像度との関係に基づいて、前記送りピッチを調整する印

刷解像度調整工程を有することを特徴とする、請求項 7 または 8 に記載のインクジェットプリンタの印刷方法。

【請求項 1 0】 前記印刷画像を表現する印刷画像データを記憶する印刷画像記憶工程をさらに備えたことを特徴とする、請求項 7 ないし 9 のいずれかに記載のインクジェットプリンタの印刷方法。

【請求項 1 1】 前記印刷対象物の Y 軸方向の幅を印刷対象幅として検出する印刷対象幅検出工程をさらに備えたことを特徴とする、請求項 7 ないし 1 0 のいずれかに記載のインクジェットプリンタの印刷方法。

【請求項 1 2】 前記印刷対象物は、長尺状であり、その長手方向が X 軸方向に一致するように装着されることを特徴とする、請求項 7 ないし 1 1 のいずれかに記載のインクジェットプリンタの印刷方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクジェットプリンタおよびその印刷方法に関し、特に 2 次元直交座標の互いに直交する 2 軸を X 軸および Y 軸としたときに、Y 軸方向に並ぶ複数のノズルを有する印刷ヘッド（インクジェットヘッド）を、印刷対象物に対して X 軸方向および Y 軸方向に相対的に走査することにより、その印刷対象物に印刷画像を印刷するインクジェットプリンタおよびその印刷方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、この種のインクジェットプリンタでは、Y 軸方向の移動分（送りピッチ）を一定にできるなどの理由から、いわゆるマイクロウェーブ方式の印刷方法を採用している。例えば本件出願人も、すでにこの種のインクジェットプリンタを提案している（特願平 0 9 - 3 3 9 3 6 1 号）。ここで、いわゆるマイクロウェーブ方式の印刷方法の場合、送りピッチ P およびノズルピッチ D のときに、印刷可能ドット（の位置） $R = Pj + Di$ となる。例えば図 1 0（a）に示すように、送りピッチ $P = 4$ 、ノズルピッチ $D = 3$ （すなわち印刷可能ドット $R = 4j + 3i$ ）の場合に、 $i = 0, 1, 2, 3$ の 4 つのノズル①、②、③、④を使用すれ

ば、同図（b）に示すように、Step = 6以降でOK（全てのドットへの印刷が可能状態）となり、図示のパターンで印刷できる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この種の印刷方法では、実際の印刷領域外から印刷動作を開始させる必要がある。例えば図10で上述の例では、「Step = 6以降でOK」としたように、実際の印刷領域は、図示のOKのラインより下（Step = 6以降）であるが、印刷動作は、印刷ヘッド（インクジェットヘッド）をそれより上側の位置（図示のPass = 1のときのノズル①を基準位置 $t = 0$ とする位置）に移動させた状態から開始させる必要がある。すなわち、印刷に直接反映されない分、無駄な印刷動作となる。特に、印刷画像のY軸方向の幅（上述のOKのラインより下の幅）が小さい場合には、有効な印刷動作に対する無駄な印刷動作の比率が大きくなってしまい、全体として印刷効率を低下させ、印刷速度を低下させる要因となる。

【0004】

そこで、本発明は、印刷画像の幅に応じて印刷動作の無駄を減らして効率よく印刷でき、印刷の高速化を図ることができるインクジェットプリンタおよびその印刷方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1のインクジェットプリンタは、2次元直交座標の互いに直交する2軸をX軸およびY軸としたときに、Y軸方向に所定のノズルピッチで同時にMドット分（Mは2以上の整数）が印刷可能なM個のノズルを有する印刷ヘッドを、印刷対象物に対してX軸方向およびY軸方向に相対走査することにより、前記印刷対象物に印刷画像を印刷するインクジェットプリンタであって、前記印刷画像のY軸方向の幅である印刷画像幅を決定する印刷画像幅決定手段と、前記印刷画像幅に応じて、Y軸方向の相対走査における送りピッチを決定する送りピッチ決定手段と、前記印刷ヘッドを前記印刷対象物に対してX軸方向に相対走査することにより、最大でX軸方向に延びるドットラインをY軸方向にM個並べて

印刷するためのX軸方向相対走査手段と、前記X軸方向の相対走査による印刷後に、前記印刷ヘッドを前記印刷対象物に対して前記送りピッチで相対移動させることにより、Y軸方向の相対走査を行うY軸方向相対走査手段と、を備えたことを特徴とする。

【0006】

また、請求項7のインクジェットプリンタの印刷方法は、2次元直交座標の互いに直交する2軸をX軸およびY軸としたときに、Y軸方向に所定のノズルピッチで同時にMドット分（Mは2以上の整数）が印刷可能なM個のノズルを有する印刷ヘッドを、印刷対象物に対してX軸方向およびY軸方向に相対走査することにより、前記印刷対象物に印刷画像を印刷するインクジェットプリンタの印刷方法であって、前記印刷画像のY軸方向の幅である印刷画像幅を決定する印刷画像幅決定工程と、前記印刷画像幅に応じて、Y軸方向の相対走査における送りピッチを決定する送りピッチ決定工程と、前記印刷ヘッドを前記印刷対象物に対してX軸方向に相対走査することにより、最大でX軸方向に延びるドットラインをY軸方向にM個並べて印刷するためのX軸方向相対走査工程と、前記X軸方向の相対走査による印刷後に、前記印刷ヘッドを前記印刷対象物に対して前記送りピッチで相対移動させることにより、Y軸方向の相対走査を行うY軸方向相対走査工程と、を備えたことを特徴とする。

【0007】

このインクジェットプリンタおよびその印刷方法では、Y軸方向に所定のノズルピッチで同時にMドット分（Mは2以上の整数）が印刷可能なM個のノズルを有する印刷ヘッドを、印刷対象物に対してX軸方向およびY軸方向に相対走査することにより、印刷対象物に印刷画像を印刷する。この場合、印刷画像のY軸方向の幅である印刷画像幅を決定し、それに応じて、Y軸方向の相対走査における送りピッチを決定するので、印刷画像幅に適した送りピッチとなる。また、印刷ヘッドを印刷対象物に対してその適切な送りピッチで相対移動させるので、Y軸方向の相対走査の無駄、すなわち印刷動作の無駄を減らすことができる。したがって、印刷画像の幅に応じて印刷動作の無駄を減らして効率よく印刷でき、印刷の高速化を図ることができる。

【 0 0 0 8 】

また、請求項 1 のインクジェットプリンタにおいて、前記送りピッチ決定手段は、前記印刷ヘッドの前記 M 個のうちの両端のノズルの間隔に相当するノズル列長さに基づいて定められた Y 軸方向の単独印刷可能幅と、前記印刷画像幅とを比較する印刷幅比較手段を有することが好ましい。

【 0 0 0 9 】

また、請求項 7 のインクジェットプリンタの印刷方法において、前記送りピッチ決定工程は、前記印刷ヘッドの前記 M 個のうちの両端のノズルの間隔に相当するノズル列長さに基づいて定められた Y 軸方向の単独印刷可能幅と、前記印刷画像幅とを比較する印刷幅比較工程を有することが好ましい。

【 0 0 1 0 】

このインクジェットプリンタおよびその印刷方法では、印刷ヘッドの M 個のうちの両端のノズルの間隔に相当するノズル列長さに基づいて定められた Y 軸方向の単独印刷可能幅と、印刷画像幅とを比較するので、この比較結果を参照して（比較結果に基づいて）、送りピッチを決定できる。例えば単独印刷可能幅 \geq 印刷画像幅の場合と、単独印刷可能幅 $<$ 印刷画像幅の場合とで、別の送りピッチを使用する等が容易にでき、これにより、印刷画像の幅に応じて印刷動作の無駄を減らし、印刷の高速化が図れる。

【 0 0 1 1 】

また、請求項 1 または 2 のインクジェットプリンタにおいて、前記送りピッチ決定手段は、前記印刷ヘッドの前記ノズルピッチと前記印刷画像の解像度との関係に基づいて、前記送りピッチを調整する印刷解像度調整手段を有することが好ましい。

【 0 0 1 2 】

また、請求項 7 または 8 のインクジェットプリンタの印刷方法において、前記送りピッチ決定工程は、前記印刷ヘッドの前記ノズルピッチと前記印刷画像の解像度との関係に基づいて、前記送りピッチを調整する印刷解像度調整工程を有することが好ましい。

【 0 0 1 3 】

このインクジェットプリンタおよびその印刷方法では、印刷ヘッドのノズルピッチと印刷画像の解像度との関係に基づいて、送りピッチを調整するので、印刷画像の幅ばかりでなく解像度をも加味して、送りピッチを決定でき、これにより、印刷画像の幅および解像度に応じて印刷動作の無駄を減らし、印刷の高速化が図れる。

【 0 0 1 4 】

また、請求項 1 ないし 3 のいずれかのインクジェットプリンタにおいて、前記印刷画像を表現する印刷画像データを記憶する印刷画像記憶手段をさらに備えたことが好ましい。

【 0 0 1 5 】

また、請求項 7 ないし 9 のいずれかのインクジェットプリンタの印刷方法において、前記印刷画像を表現する印刷画像データを記憶する印刷画像記憶工程をさらに備えたことが好ましい。

【 0 0 1 6 】

このインクジェットプリンタおよびその印刷方法では、印刷画像を表現する印刷画像データを記憶するので、印刷画像幅は、その印刷画像データを参照して決定できる。

【 0 0 1 7 】

また、請求項 1 ないし 4 のいずれかのインクジェットプリンタにおいて、前記印刷対象物の Y 軸方向の幅を印刷対象幅として検出する印刷対象幅検出手段をさらに備えたことが好ましい。

【 0 0 1 8 】

また、請求項 7 ないし 1 0 のいずれかのインクジェットプリンタの印刷方法において、前記印刷対象物の Y 軸方向の幅を印刷対象幅として検出する印刷対象幅検出工程をさらに備えたことが好ましい。

【 0 0 1 9 】

このインクジェットプリンタおよびその印刷方法では、印刷対象物の Y 軸方向の幅を印刷対象幅として検出するので、検出された印刷対象幅を例えばデフォルトの印刷画像幅（最大印刷可能幅）とするなど、印刷画像幅を決定しやすくでき

る。

【0020】

また、請求項1ないし5のいずれかのインクジェットプリンタにおいて、前記印刷対象物は、長尺状であり、その長手方向がX軸方向に一致するように装着されることが好ましい。

【0021】

また、請求項7ないし11のいずれかのインクジェットプリンタの印刷方法において、前記印刷対象物は、長尺状であり、その長手方向がX軸方向に一致するように装着されることが好ましい。

【0022】

このインクジェットプリンタおよびその印刷方法では、印刷対象物は、長尺状であり、その長手方向がX軸方向に一致するように装着されるので、1回の走査で印刷可能な量を増大させることができ、さらに高速化が図れる。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態に係るインクジェットプリンタおよびその印刷方法を適用した画像印刷システムについて、添付図面を参照しながら詳細に説明する。

【0024】

まず、図1に示すように、この画像印刷システムP S Y Sは、パソコンやエンジニアリングワークステーション(E W S)等を有して、所望の印刷画像の印刷画像データを作成するための画像作成システム(または装置)W S 0と、印刷画像データに基づいて印刷画像を印刷する画像印刷装置1と、を備え、画像作成システムW S 0によって作成された印刷画像データは、そのうちの1ライン分を表現する各ラインデータの単位で第1インタフェースI F 1を介して画像印刷装置1へ転送(送信)される。

【0025】

次に、図1ないし図3に示すように、画像印刷装置1では、(図示右側に)リール状で供給(装着)されるテープTを印刷対象物とし、ペーパーフィード(P

F) モータMPFにより駆動されるPFローラ11によって、印刷のための作業エリア（印刷可能領域）となる吸着ユニット12にテープTを繰り出し、ヘッドユニット6に搭載された（詳細は図外の）印刷ヘッド群（インクジェットヘッド群）PHによりテープTに所望の印刷を行い、印刷済み部分は随時（図示左側に）送り出される。吸着ユニット12は、印刷中には、図外のファンによってテープTを所定の印刷位置に保持するようになっている。

【0026】

テープTには、通常の紙テープのように、裏面に接着面がないタイプのものと、裏面に接着面が形成され剥離紙によって覆われたタイプのものがあり、テープ幅としても50mm～150mm程度の範囲の各種（約5mm程度毎に20種程度）が用意されている。また、テープTの装着を案内するために幅調整自在に設けられた図外のテープガイド（フィードガイド：案内板等）には、図外のテープ幅検出センサが接続され、装着されたテープTのテープ幅を検出できるようになっている。なお、図3に示すように、以下の説明においては、テープTの長手方向をX軸方向または主走査方向、それに直交する方向をY軸方向または副走査方向とする。

【0027】

ヘッドユニット6は、主走査ユニット13上に搭載されたキャリッジCRと、そのキャリッジCRに着脱自在に装着された6色（黒（K）、黄（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ライトマゼンタ（LM）、ライトシアン（LC））用のインクカートリッジINKと、キャリッジCRの下部にテープTに対向可能なように搭載された印刷ヘッド群PHとを備えている。ここで、主走査ユニット13は、副走査キャリッジモータMCRYによって吸着ユニット12の上部で副走査方向（Y軸方向）に移動自在に駆動される。また、キャリッジCRは主走査キャリッジモータMCRXによって主走査方向（X軸方向）に移動自在に駆動されるので、これにより、ヘッドユニット6（の印刷ヘッド群PH）は、吸着ユニット12の上部（すなわち印刷のための作業エリアの上部）に移動自在となっている。

【0028】

なお、この場合の印刷可能領域（印刷可能エリア、作業可能エリア）WPA（図12等参照）のテープT下流側（図示左側：Xの小さい側）で装置奥側（図2では奥側、図3では左上：Yの小さい側）を印刷開始位置PSとして、主走査側（X側）のホームポジションを検出する主走査ホームポジションセンサSHPXがキャリッジCR上に配置され、副走査側（Y側）のホームポジションを検出する副走査ホームポジションセンサSHPYが図示（キャリッジCRの上端を検出可能な筐体内側）の位置に配置されている。

【0029】

また、主走査ユニット13上には、所定の（例えば白黒による）パターン画像13pが光学的に検出可能に設けられていて、キャリッジCR上の対向位置に、そのパターン画像13pのパターンを検出することによりキャリッジCRの位置を自己検出して印刷タイミングを捉えるための印刷タイミング検出センサSPTSが、設けられている。また、図3に示すように、上述の各部機構は、保護ケース15に收容されている。なお、検出センサ類としては、前述の図外のテープ幅検出センサや上述（図示の各種センサ）の他、例えば開閉蓋16の開閉を検出して駆動中であれば緊急停止をするための保護ケース開閉検出センサSOPNや、テープTの先端部を検出する用紙位置検出センサSPCなどが配設されている。

【0030】

次に、画像印刷装置1を制御系から見ると、図4に示すように、表示ランプ4や操作キー3を有してユーザとの（マンマシン）インタフェースを行う操作部10、印刷ヘッド周辺の制御を行うヘッド制御部60、各種モータ等のアクチュエータの制御を行うアクチュエータ制御部70、各部に電力を供給するための電源回路90、および、画像印刷装置1内の各部を制御するための中枢を成すメイン制御部20を備えている。

【0031】

メイン制御部20は、CPU21、メモリ22、アドレスデコーダ23、リアルタイムクロック24を備える他、操作部10とのインタフェースを行うための操作部入出力（操作部I/O）25や、前述の第1インタフェースIF1を介して通信を行うための画像データ入出力（画像データI/O）26を備え、装置内

で共通に使用される内部バス（CPUバス）80により互いに接続されている。ヘッド制御部60は、第1～第4ヘッド制御ブロック61～64を有している。なお、アクチュエータ制御部70も、ヘッド制御部60と同様に、複数の制御ブロック71～73等を有しているが、ここでは詳細な説明は省略する。

【0032】

図4および図5に示すように、ヘッド制御部60の第1ヘッド制御ブロック61は、ノズル共通制御部610と、第1～第6ノズル制御部611～616と、を備えている。

【0033】

ノズル共通制御部610は、印刷タイミング検出センサSPTSによりパターン画像13pのパターンを検出した検出信号（エンコーダ信号）13sに基づいて印刷ヘッド群PHの各ノズルからのインク吐出タイミングを制御するタイミング制御6101と、各ノズルの状態（ステータス）を管理するステータス制御6102と、イメージバッファ6111、6121、6131、6141、6151、6161におけるデータのバッファリングを管理するメモリマネージャ（M/M）6103と、を備えている。

【0034】

第1ノズル制御部611は、D/Aコンバータ（DAC）6110と、イメージバッファ6111と、ヘッドノズル6113を駆動するヘッドドライバ6112と、を備えている。DAC6110は、タイミング制御6101およびステータス制御6102からの制御信号（デジタル信号）をヘッドドライバ6112を駆動するための（ピエゾ吐出のための）印加電圧の制御波形（アナログ信号）に変換するものである。他のノズル制御部612～616も第1ノズル制御部611と同様に構成される。また、他のヘッド制御ブロック62～64も上述の第1ヘッド制御ブロック61と同様に構成される。

【0035】

ここで、第1ヘッド制御ブロック61によって制御される6個のヘッドノズル6113、6123、6133、6143、6153、6163は、例えばそれぞれ180ノズルから成るノズル列であり、それぞれ6色（黒（K）、黄（Y）

、マゼンタ (M)、シアン (C)、ライトマゼンタ (LM)、ライトシアン (LC)) のうちの 1 色のインクを吐出するノズル列である。

【 0 0 3 6 】

例えば図 6 (a) に示すように、各 2 列のノズル列を有する 3 個の印刷ヘッド H 1 ~ H 3 を印刷ヘッド群 P H (1) として、第 1 ヘッド制御ブロック 6 1 による制御対象とし、同様の印刷ヘッド群 P H (2) 、 P H (3) 、 P H (4) を、それぞれ第 2 ~ 第 4 ヘッド制御ブロック 6 2 ~ 6 4 とすると、本実施形態における印刷ヘッド群 P H は、同図 (b) に示すように、印刷ヘッド群 P H (1) ~ P H (4) を備え、3 ヘッド × 4 の 1 2 ヘッド構成になる。

【 0 0 3 7 】

なお、この他、3 ヘッド × 6 の 1 8 ヘッド構成や 3 ヘッド × 3 の 9 ヘッド構成のように、仕様変更等に応じて制御ブロックの数を変更しても良い。また、この場合、例えば 1 個のヘッド制御ブロックを 1 基板 (ヘッド制御基板) によって構成することにより、基板の挿脱 (着脱) のみで、構成変更 (仕様変更) をできるようにしても良い。

【 0 0 3 8 】

次に、画像印刷装置 1 における印刷の高速化について説明する。まず、画像印刷装置 1 では、印刷ヘッド群 P H として、図 6 (b) で上述のように、印刷ヘッド群 P H (1) ~ P H (4) を備えている。さらに細かく言えば、印刷ヘッド群 P H (1) ~ P H (4) は、6 色の各色について、それぞれ Y 軸方向に (M =) 1 8 0 ノズルから成るノズル列を有している。すなわち、単一色 (例えばシアン (C)) についてみても、それぞれ Y 軸方向に 1 8 0 ドットの印刷あるいは 1 8 0 ドットライン分の印刷が可能な印刷ヘッド (ここでは単一色対応のノズル列を有するもので良い) を N 個 (図示では 4 個) 用いて、いわゆるマルチヘッドの採用により、理論的には Y 軸方向に 4 × 1 8 0 ドットの印刷ができる (ただし、一部の担当を重複させられるので、その場合は少し減少) 。

【 0 0 3 9 】

模式的に簡略化して説明するため、以下、(N =) 4 個の印刷ヘッド群 P H (1) ~ P H (4) のそれぞれ 6 個のヘッドノズル (1 8 0 のノズル列) のうちの

1色（例えばシアン（C））のノズル列により、すなわち、 4×180 ドットのノズル列により4個の印刷ヘッド群PH（1）～PH（4）を代表させ、さらに、ノズル数 4×180 ドットも簡略化して、例えば図7（a）に示すように、①～⑦の7ドットとし、さらに同図（b）のように、①～⑦の各ノズルを単に「●」で示し、ここでは、ノズル間隔 180 dpi （ドット／インチ）とする。

【0040】

ここで、同一のノズルによって印刷できるドットのY軸方向（副走査方向）の移動分を送りピッチPとし、ヘッドノズルのY軸方向のピッチ（ノズル間隔）をノズルピッチDとし、それぞれドット単位で表す。ただし、以下では、 1440 dpi の解像度まで対応可能なように 1440 dpi の1ドット分相当を単位とする。このため、上述のノズル間隔 180 dpi 相当のノズルピッチ $D = 8$ [ドット] となる。

【0041】

以下、第n回の印刷を数字nで表して「Pass = n」のように記述し、四角枠付きの「n」により図示する。また、Pass = 1のときのノズル①により印刷可能な1ドットの位置を基準位置 $t = 0$ としたときの、基準位置 $t = 0$ からのY軸方向のズレ分を数値tとしてドット単位で表し、Y軸方向の任意の一点の位置を「Step = t」のように記述する（副走査キャリッジモータMC R Yに対するステップ制御に関連した数値となる）。

【0042】

例えば図8に示すように、 360 dpi の解像度でY軸方向に32ドット幅の「H」の文字を印刷する場合、同図（b）の印刷方法では、まず、（X軸方向の走査による）第1回の印刷（「Pass = 1」、四角枠付きの「1」により図示）では、ノズル①～⑦によりStep = 0、8、16、24、32、40、48に印刷でき、その後、送りピッチ $P_1 = 4$ だけY軸方向に移動させ、第2回の印刷（「Pass = 2」、四角枠付きの「2」により図示）では、Step = 4、12、20、28、36、44、52に印刷できる。また、これにより、Step = 52までの全印刷が終了するので、次は、送りピッチ $P_2 = 52$ だけY軸方向に移動させてから、Pass = 3では、Step = 56、64、72、80、

88、96、104に印刷できる。

【0043】

なお、Y軸方向に同サイズで解像度が720dpiの文字（Y軸方向に64ドット幅）のときには、第1回印刷後、最初の送りピッチ $P_1 = 2$ で移動させ、 $P_{ass} = 2$ で、 $Step = 2、10、18、26、34、42、50$ に印刷でき、その後、送りピッチ $P_2 = 2$ で移動させ、 $P_{ass} = 3$ で、 $Step = 4、12、20、28、36、44、52$ に印刷でき、その後、送りピッチ $P_3 = 2$ で移動させ、 $P_{ass} = 4$ で、 $Step = 6、14、22、30、38、46、54$ に印刷できる。また、これにより、 $Step = 54$ までの全印刷が終了するので、次は、送りピッチ $P_4 = 50$ だけY軸方向に移動させてから、 $P_{ass} = 5$ では、 $Step = 56、64、72、80、88、96、104$ に印刷できる。

【0044】

これらのいわゆるバンドパス方式の印刷方法の場合、上記の図8（b）のように、同じノズルによる印刷が隣り合うため、ノズル不良があった場合に印字品質が極端に悪くなる。また、上述のように送りピッチが一定にならない。

【0045】

これに対して、例えば同図（c）の印刷方法では、送りピッチ $P = 28$ のように、送りピッチを一定にできる。この種のいわゆるマイクロウェーブ方式の印刷方法の場合、先に紹介した本件出願人の先願（特願平09-339361号）の明細書にも詳述のように、印刷可能ドット（の位置） R （前述の $Step$ の数で示す）は、

$$R = (P + k)j + Di \quad \dots\dots (1) \text{式}$$

と表すことができる。

【0046】

ここで、 j は何回目の印刷かを示す変数（ n 回目の印刷のとき、 $j = n - 1$ （ $j = 0、1、2、\dots\dots$ ））、 i はノズルピッチ D のときの何番目のノズルかを示す変数（ n 番目のノズルは、 $i = n - 1$ （ $i = 0、1、2、\dots\dots$ ））である。また、 k は実際の印刷において送りピッチ P がドットの整数倍にうまく合わない場合や、全てのドットを印刷するための条件に合わない場合の補正值であり、補正

値 k を含めたピッチを P と考えれば、上記の (1) 式は、

$$R = Pj + Di \quad \dots\dots (2) \text{ 式}$$

となる (詳細は上記先願に譲り省略)。

【0047】

例えば図 10 (a) に示すように、送りピッチ $P=4$ 、ノズルピッチ $D=3$ (すなわち印刷可能ドット $R=4j+3i$) の場合に、 $i=0, 1, 2, 3$ の 4 つのノズル①、②、③、④を使用すれば、同図 (b) に示すように、 $Step=6$ 以降で OK (全てのドットへの印刷が可能な状態) となり、図示のパターンで印刷できる。

【0048】

また、例えば図 8 (c) の例では、送りピッチ $P=28$ 、ノズルピッチ $D=8$ (すなわち印刷可能ドット $R=28j+8i$) なので、図示のように、 $Pass=1$ では、ノズル①～⑦により $Step=0, 8, 16, 24, 32, 40, 48$ に印刷でき、そのうちのノズル④～⑦のみを使用して $Step=24, 32, 40, 48$ に印刷できる。

【0049】

また、その後、送りピッチ $P=28$ 分だけ Y 軸方向に移動させ、 $Pass=2$ では、 $Step=28, 36, 44, 52, 60, 68, 76$ に印刷でき、その後、再度、送りピッチ $P=28$ 分だけ Y 軸方向に移動させ、 $Pass=3$ では、 $Step=56, 64, 72, 80, 88, 96, 104$ 、同様に、 $Pass=4$ では、 $Step=84, 92, 100, 108, 116, 124, 132$ に印刷できる。すなわち、 $Step=24$ 以降で OK (全てのドットへの印刷が可能) となり、送りピッチ P を一定 ($28 Step$) としつつ、図示のパターンで印刷できる。

【0050】

ところで、上述の図 8 (c) の例と同じ印刷方法に従って、例えば図 9 (a) に示すように、 $360 dpi$ の解像度で Y 軸方向に 9 ドット幅の「H」の文字を印刷する場合、図 9 (b) に示すように、 $Pass=1 \sim 3$ の 3 回の印刷 (3 パス: $3 pass$) で印刷できる。すなわち、送りピッチ $P=28$ 、ノズルピッチ

D=8なので、Pass=1では、ノズル①～⑦のうちの④～⑦によりStep=24、32、40、48に印刷、Pass=2では、Step=28、36、44、52、60、68、76に印刷、Pass=3では、Step=56、64、72、80、88、96、104に印刷できる。

【0051】

ただし、この場合、実際に印刷が必要なのは、Step=24、28、32、36、40、44、48、52、56の9ドットなので、Pass=1のノズル①～③によるStep=0、8、16に対する印刷ばかりでなく、Pass=2のノズル⑤～⑦によるStep=60、68、76に対する印刷や、Pass=3のノズル②～⑦によるStep=64、72、80、88、96、104に対する印刷は、実際の印刷に反映されない。すなわち、この場合、それらの印刷動作（印刷ヘッドの走査のための動作（移動動作）等）が無駄になる。

【0052】

そこで、このような場合、本実施形態の画像印刷装置1では、例えば同図(c)に示すように、印刷開始の基準位置 $t=0$ をずらし、送りピッチ $P=20$ として（すなわち印刷可能ドット $R=20j+8i$ として）、Pass=1では、ノズル④～⑦によりStep=24、32、40、48に印刷し、Pass=2では、ノズル①～⑤によりStep=20、28、36、44、52に印刷することにより、Step=20以降でOK（印刷が必要な全て（9個）のドットへの印刷が可能）となり、印刷の回数（Pass数）を減少させることができる。

【0053】

なお、Y軸方向に同サイズで解像度が720dpiの文字（Y軸方向に18ドット幅）のときには、例えば送りピッチ $P=6$ とすれば（すなわち印刷可能ドット $R=6j+8i$ とすれば）、Pass=1では、ノズル①～⑦によるStep=0、8、16、24、32、40、48のうちのノズル③～⑥によるStep=16、24、32、40に印刷し、Pass=2では、ノズル①～⑦によるStep=6、14、22、30、38、46、54のうちのノズル②～⑥によるStep=14、22、30、38、46に印刷し、Pass=3では、ノズル①～⑦によるStep=12、20、28、36、44、52、60のうちのノ

ズル①～⑤によるStep=12、20、28、36、44に印刷し、Pass=4では、ノズル①～⑦によるStep=18、26、34、42、50、58、66のうちのノズル①～④によるStep=18、26、34、42に印刷することにより、Step=12以降でOK（印刷が必要な全て（18個）のドットへの印刷が可能）となる。

【0054】

上述のように、画像印刷装置1では、Y軸方向に所定のノズルピッチD（上記ではD=8）で同時にMドット分（Mは2以上の整数：上記の例ではM=7）が印刷可能な（M=）7個のノズルを有する印刷ヘッドPHを、テープ（印刷対象物）Tに対してX軸方向およびY軸方向に相対走査することにより、テープTに（上記の例では「H」の文字の）印刷画像を印刷する。

【0055】

この場合、印刷画像のY軸方向の幅である印刷画像幅（図8の例では32ドット幅、図9の例では9ドット幅）を決定し、それに応じて、Y軸方向の相対走査における送りピッチP（図8（c）や図9（b）の例ではP=28、図9（c）の例ではP=20）を決定するので、印刷画像幅に適した送りピッチPとなる。また、印刷ヘッドPHをテープTに対してその適切な送りピッチPで相対移動させるので、Y軸方向の相対走査の無駄、すなわち印刷動作の無駄を減らすことができる。したがって、印刷画像の幅に応じて印刷動作の無駄を減らして効率よく印刷でき、印刷の高速化を図ることができる。

【0056】

なお、この場合、印刷ヘッドPHの（M=）7個のうちの両端のノズルの間隔（ノズル列長さ）に基づいてY軸方向の単独印刷可能幅を定めることができる。上記の例では、ノズル間が180dpiなので、4Step相当×13=52Step相当となる（図7参照）。一方、例えば図8の例の印刷画像幅は360dpiの32ドットなので、4Step相当×32=128Step相当となる。また、例えば図9の例の印刷画像幅は360dpiの9ドットなので、4Step相当×9=36Step相当となる。

【0057】

そして、単独印刷可能幅と印刷画像幅とを比較することにより、この比較結果を参照して（比較結果に基づいて）、送りピッチ P を決定できる。例えば単独印刷可能幅が 5 2 S t e p 相当なのに対し、印刷画像幅は、図 8 の例では 1 2 8 S t e p 相当、図 9 の例では 3 6 S t e p 相当である。このため、例えば単独印刷可能幅 \geq 印刷画像幅の場合（図 9（c）の例の場合）と、単独印刷可能幅 $<$ 印刷画像幅の場合（図 8（c）の例の場合）とで、別の送りピッチを使用する等が容易にでき、これにより、印刷画像の幅に応じて印刷動作の無駄を減らし、印刷の高速化が図れる。

【 0 0 5 8 】

また、画像印刷装置 1 では、印刷ヘッド PH のノズルピッチ D と印刷画像の解像度との関係に基づいて、送りピッチ P を調整する。図 9（c）の例では、 Y 軸方向に同サイズながら、解像度が 3 6 0 d p i のときには送りピッチ $P = 2 0$ （印刷可能ドット $R = 2 0 j + 8 i$ ）、解像度が 7 2 0 d p i のときには送りピッチ $P = 6$ （印刷可能ドット $R = 6 j + 8 i$ ）とする。すなわち、印刷画像の幅ばかりでなく解像度をも加味して、送りピッチ P を決定でき、これにより、印刷画像の幅および解像度に応じて印刷動作の無駄を減らし、印刷の高速化が図れる。

【 0 0 5 9 】

なお、画像印刷装置 1 では、印刷画像を表現する印刷画像データは、画像作成システム $WS0$ によって作成され記憶されていて、第 1 インタフェース $IF1$ を介して受信するので、図 1 1 等で後述のように、 Y 軸方向に K （ K は 2 以上の整数）ドットの印刷画像 DS を印刷する場合の印刷画像幅は、その印刷画像 DS の解像度における K ドットであり、その印刷画像データを参照して（あるいは K の情報のみを受信することにより）決定できる。

【 0 0 6 0 】

また、画像印刷装置 1 では、前述のように、テープ T の Y 軸方向の幅（テープ幅：印刷対象幅）を検出するテープ幅検出センサ（図示せず）を備えているので、検出されたテープ幅に相当する印刷可能な領域の幅（印刷対象幅）を例えばデフォルトの印刷画像幅（最大印刷可能幅）としても良い。また、テープ T を装着した時点で、テープ幅、その種類、あるいは印刷画像幅それ自体、あるいは送り

ピッチの数値自体を、操作部 1 0 の操作キー 3 により直接入力しても良い。

【 0 0 6 1 】

ところで、画像印刷装置 1 では、図 1 や図 4 でも上述のように、画像作成システム W S 0 によって作成された印刷画像データを第 1 インタフェース I F 1 を介して受信する。この場合、画像作成システム W S 0 からは、印刷画像データのうちの 1 ライン分を表現する各ラインデータの単位で第 1 インタフェース I F 1 を介して画像印刷装置 1 へ送信される。例えば図 1 1 (a) に示すように、X 軸方向に J (J は 2 以上の整数) ドット × Y 軸方向に K (K は 2 以上の整数) ドットの印刷画像 D S の場合、印刷画像 D S を表現する印刷画像データのうちの、X 軸方向に並ぶ J ドットの 1 ライン分を表現する各ラインデータを、画像作成システム W S 0 から第 1 インタフェース I F 1 を介して順次受信することにより、Y 軸方向の K ライン分に対応する K 個のラインデータを順次受信する。

【 0 0 6 2 】

ここで、同図 (a) に示すように、印刷画像 D S に対する K 個 (K ライン) のうちの k (k は $1 \leq k \leq K$ となる任意の整数) 番目のラインデータを第 k 短ラインデータ D S L (k) とする。画像印刷装置 1 では、画像データ I / O 2 6 により第 k 短ラインデータ D S L (k) を受信すると、内部バス 8 0 を介してヘッド制御部 6 0 に送出する。ヘッド制御部 6 0 では、その第 k 短ラインデータ D S L (k) を受け取ると、それが何番目のラインデータか (すなわち k) および何色の指定か (何色の階調値を示したものか等) などの情報に基づいて (C P U 2 1 の指示によりあるいは自己判別して) 、それに応じたヘッド制御ブロックのイメージバッファ (例えば第 1 ヘッド制御ブロック 6 1 のイメージバッファ 6 1 1 1 等) に第 k 短ラインデータ D S L (k) を格納する。

【 0 0 6 3 】

第 k 短ラインデータ D S L (k) を格納すると、画像印刷装置 1 では、同一のイメージバッファ (例えばイメージバッファ 6 1 1 1) 内に、N 個分コピーして順次並べることにより、J ドットの 1 ライン分を X 軸方向に N 個並べた J × N ドットの 1 ライン分を表現する第 k 長ラインデータ D L L (k) を作成する。例えば N = 4 個とすると、同図 (c) に示すように、J ドットの 1 ライン分を X 軸方

向に 4 ($=N$) 個並べた $J \times 4$ ドットの 1 ライン分を表現する第 k 長ラインデータ $DLL(k)$ を作成する。

【0064】

そして、作成された第 k 長ラインデータ $DLL(k)$ によって表現される $J \times N$ ドット (上述の例では $N=4$) の 1 ラインを k ライン目として、テープ (印刷対象物) T の X 軸方向に印刷する。この場合、 k 番目のラインデータ (第 k 短ラインデータ) $DSL(k)$ を受信した後であれば、それを N 個分コピーして第 k 長ラインデータ $DLL(k)$ を作成でき、 K 個全てのラインデータの実受信、すなわち印刷画像データ全体の受信を待たなくても、 J ドットの 1 ライン分の各ラインデータを受信する毎に、 $J \times N$ ドットの 1 ライン分の印刷ができる。すなわち、印刷画像データの通信とその後の印刷画像データに基づく印刷画像の複数印刷とを並列処理できる。

【0065】

ここで、本実施形態の画像印刷装置 1 においては、操作キー 3 を使用して印刷画像の印刷数 N を指定できる。このため、 J ドットの 1 ライン分を表現する第 k 短ラインデータ $DSL(k)$ に基づいて、 $J \times N$ ドットの 1 ライン分を表現する第 k 長ラインデータ $DLL(k)$ を容易に作成できる。このため、例えば図 12 (a) に示す印刷画像 DS を 6 個印刷したい場合、印刷数 $N=6$ を指定することにより、例えば同図 (b) に示すように、それぞれ印刷画像 DS と同一の 6 個の印刷画像 $D1(1) \sim D1(6)$ を印刷できる。

【0066】

なお、上述の印刷画像 DS と同一の 6 個の印刷画像 $D1(1) \sim D1(6)$ を並べた画像を 1 回の印刷の単位として単位印刷画像 $D1$ とすると、印刷画像 DS または単位印刷画像 $D1$ を多数印刷する場合、単位印刷画像 $D1$ を X 軸方向に多数並べて印刷することになる。例えば図 13 (a) に示すように、単独の印刷画像 DS を 5 個並べた単位印刷画像 $D1$ を多数印刷する場合、印刷可能領域 (印刷可能エリア、作業可能エリア) WPA 上の実印刷領域 RPA において、①単位印刷画像 $D1$ を印刷し、②その X 軸方向の長さ (実印刷単位長さ) RPL 分だけテープ T を X 軸方向に送り、①および②を繰り返すことにより、単位印刷画像 $D1$

をX軸方向（テープTの長手方向）に多数並べて印刷できる。

【0067】

ところで、印刷対象物をY軸方向に送りつつ、同様の印刷を行う場合、例えば図14に示すようになる。そして、先に紹介した本件出願人の先願（特願平09-339361号）の印刷装置（インクジェットプリンタ）も同様である。これに対し、本実施形態の画像印刷装置1のように、テープ（印刷対象物）TをX軸方向に送りつつ、その印刷対象物に印刷画像を印刷する場合、印刷対象物をY軸方向に送る場合には生じ得ない問題が発生する。

【0068】

説明のため単位印刷画像D1をより簡単に、例えば図15に示すような「H」の文字の画像とすると、図示のように、印刷対象物（ここではテープT）をY軸方向（図示の黒の「↑」の方向）に送りつつ、Y軸方向に並ぶ複数のノズルを有する印刷ヘッドPHを、テープTに対してX軸方向およびY軸方向に相対的に走査することにより、そのテープTに単位印刷画像D1を連続的に印刷でき、この場合、単位印刷画像D1の印刷動作間には余分な動作は生じない。

【0069】

一方、例えば図16に示すように、テープ（印刷対象物）TをX軸方向（図示の黒の「←」の方向）に送りつつ、単位印刷画像D1を印刷する場合、一回の印刷が終了した時点で、印刷ヘッドPHが、実印刷領域RPAの原点（始点）SPに対して対角の関係にある終点EPに位置しているときがある。このような場合、テープ送り（テープフィード）している時間内に原点（始点）SPに復帰させる（図示の一点鎖線）のでは、移動量が大きくて時間が掛かり、テープフィードの時間内に間に合わず、その原点復帰を待つために印刷速度が低下せざるを得ない場合がある。

【0070】

そこで、画像印刷装置1では、例えば図17に示すように、実印刷領域RPAにおいて、奇数回目の単位印刷画像D1を印刷する場合には、印刷ヘッドPHが始点SPから開始して終点EPに到達するように（同図（a）および（c）参照）、テープTに対してX軸方向およびY軸方向に相対的に走査させ、偶数回目の

単位印刷画像D1を印刷する場合には、印刷ヘッドPHが終点EPから開始して始点SPに到達するように（同図（b）および（d）参照）、テープTに対してX軸方向およびY軸方向に相対的に走査させる。なお、始点SPに対して終点EPが対角でない場合（例えば同じ辺の他方の角（頂点）と成る場合）でも、走査軌跡（走査ルート）を逆にたどると言う意味で同様に適用できる。

【0071】

上述のように、画像印刷装置1では、テープ（印刷対象物）TをX軸方向に送りつつ、Y軸方向に並ぶ複数（上記の例では7個）のノズルを有する印刷ヘッドPHを、テープTに対してX軸方向およびY軸方向に相対的に走査することにより、テープTに単位印刷画像D1を複数回印刷する（図13参照）。この場合、実印刷領域（所定の印刷領域）RPAにおいて、複数回印刷の奇数回目に、印刷ヘッドが印刷対象物に対して所定の走査軌跡の始点から開始して終点に到達するように相対走査させて、奇数回目の印刷を行う（図17（a）（c）参照）とともに、複数回印刷の偶数回目に、走査軌跡の終点から開始して始点に到達するように相対走査させて、偶数回目の印刷を行う（図17（b）（d）参照）。

【0072】

すなわち、奇数回目の印刷と偶数回目の印刷では、同じ走査軌跡（走査ルート）を逆に走査して印刷を行う。このため、奇数回目または偶数回目の印刷の後、テープフィードする（印刷対象物をX軸方向に単位印刷画像分だけ送る）時間内に、原点復帰のための動作を要しない。したがって、印刷対象物をX軸方向に送りつつ、Y軸方向に並ぶ複数のノズルを有する印刷ヘッドを、印刷対象物に対してX軸方向およびY軸方向に相対的に走査することにより、その印刷対象物に単位印刷画像を複数回印刷する場合に、印刷動作の時間の無駄を極力減らして、印刷の高速化を図ることができる。

【0073】

次に、図1に説明を戻して、この画像印刷システムPSSでは、画像作成システム（または装置）WSOにおいて、所望の印刷画像を表現する印刷画像データを作成し、作成された印刷画像データの各ラインデータを第1インタフェースIF1を介して順次送信する。受信側の画像印刷装置1では、各ラインデータを

受信し、印刷対象物（テープT）のX軸方向に印刷する。このため、印刷画像データの通信と印刷画像の印刷との処理の並列度を高めることにより、所望の印刷画像を表現する印刷画像データを第1インタフェースIF1を介して通信しつつ、印刷を高速化できる。また、印刷対象物は長尺状のもの（テープT）であり、その長手方向がX軸方向に一致するように装着されるので、1回の走査で印刷可能な量を増大させることができ、さらに高速化が図れる。

【0074】

ここで、第1インタフェースIF1としては、RS-232C、USB (Universal Serial Bus)、IEEE1394、セントロニクスなどの規格に従った通信が可能なものであることが好ましく、このため、画像印刷装置1では、図4で前述の画像データI/O26では、これらのインターフェース規格（これらの規格に準拠したものも含む）に対応している。もちろん、画像作成システム（装置）WS0側は、パソコンやEWS等を有しているので、これらの標準的な規格に対応していて、第1インタフェースIF1として、これらの規格に従った通信が可能になっている。なお、第1インタフェースIF1として、無線通信を利用することも可能であることは言うまでもない。

【0075】

また、図1の画像印刷システムPSYSについて、図示のように、画像作成システムWS0を（あるいはその代わりに）、印刷画像デザイン用のパソコン等（パソコンやEWS等）を有するワークステーションWS2と、印刷ラインデータ出力用のパソコン等を有するワークステーションWS1と、に分けて構成することもできる。この場合、ワークステーションWS2では、所望の印刷画像を表現する印刷画像データを作成し、作成された印刷画像データを第2インタフェースIF2を介して送信する。一方、ワークステーションWS1では、受信した印刷画像データをラインデータに分割して第1インタフェースIF1を介して1個ずつ順次送信する。そして、画像印刷装置1では、各ラインデータに基づいてテープ（印刷対象物）TのX軸方向に印刷する。このため、この場合の画像印刷システムPSYSでも、通信と印刷との処理の並列度を高め、全体として印刷を高速化でき、1回の走査で印刷可能な量を増大させて、さらに高速化が図れる。

【0076】

ここで、第2インタフェース I F 2 としては、所定のネットワークを介したものであることが好ましい。例えばネットワークにインターネットや所定のローカルエリアネットワーク (LAN) が含まれる場合、第2インタフェース I F 2 は、インターネットや所定の LAN を含む所定のネットワークを介したものとなる。また、IEEE 標準 LAN 準拠の通信プロトコルに従った通信が可能なものが好ましく、イーサネット、FDDI および ATM の少なくとも 1 のデータリンクプロトコルに従った通信が可能なものが好ましい。なお、データリンクプロトコルとしては、これらの他、Token Ring、100VG-AnyLAN、Fiber Channel、HIPPI、IEEE1394 (ファイヤワイヤ (Fire Wire)) 等を利用することもできる。また、無線通信を利用することも可能であることは言うまでもない。

【0077】

なお、上述の実施形態では、マルチヘッド構成のものを擬似的に簡素化して説明したが、シングルヘッド構成のものでも良いことは言うまでもない。また、上述の各例以外にも、種々の形態を採用でき、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、適宜変更も可能である。

【0078】

【発明の効果】

上述のように、本発明のインクジェットプリンタおよびその印刷方法によれば、印刷画像の幅に応じて印刷動作の無駄を減らして効率よく印刷でき、印刷の高速化を図ることができる、などの効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態に係るインクジェットプリンタおよびその印刷方法を適用した画像印刷システムの概要構成を示す説明図である。

【図2】

図1の画像印刷装置の機構系の側面側からの概略断面構成を示す説明図である。

【図 3】

図 2 に対応する上面側からの概略断面構成を示す説明図である。

【図 4】

図 1 の画像印刷装置の制御系の概略構成を示すブロック図である。

【図 5】

図 4 のヘッド制御部の概略構成を示すブロック図である。

【図 6】

ヘッドユニットにおける印刷ヘッドおよびヘッドノズルの機能および配置を示す説明図である。

【図 7】

マルチヘッド採用時の複数の印刷ヘッドの単一色についてのヘッドノズルのノズル列を合わせて簡略化し、7 個のヘッドノズルから成るノズル列を 1 列のみ有する 1 個の印刷ヘッドとして模式的に示す説明図である。

【図 8】

「H」の文字の印刷画像を印刷するときの印刷ヘッドの Y 軸方向の走査およびその送りピッチのイメージの一例を、図 7 の印刷ヘッドを用いて示した説明図である。

【図 9】

印刷画像の幅を小さくした例についての、図 8 と同様の説明図である。

【図 10】

Y 軸方向の相対走査の送りピッチ、印刷ヘッドのノズルピッチ、および、印刷可能ドットの関係の一例、並びに、そのときの印刷可能ドットのパターンを示す説明図である。

【図 11】

印刷画像、印刷画像データ、第 k 短ラインデータおよび第 k 長ラインデータの関係を示す説明図である。

【図 12】

単位印刷画像の元になる印刷画像およびそれを 1 回の印刷で複数（6 個）印刷する単位印刷画像の一例を示す説明図である。

【図 1 3】

単位印刷画像の元になる印刷画像およびそれを複数（5 個）合わせた単位印刷画像のイメージ、並びに、印刷対象物であるテープを X 軸方向に送りつつ、その単位印刷画像を順次複数回印刷するイメージを示す説明図である。

【図 1 4】

印刷対象物を Y 軸方向に送る場合を示す、図 1 3 と同様の説明図である。

【図 1 5】

印刷対象物を Y 軸方向に送りつつ、「H」の文字の印刷画像を単位印刷画像として複数回印刷する場合、図 1 4 と同様の説明図である。

【図 1 6】

印刷対象物を X 軸方向に送りつつ、「H」の文字の印刷画像を単位印刷画像として複数回印刷する場合に、印刷ヘッドを原点（始点）復帰させるときのイメージを示す説明図である。

【図 1 7】

印刷ヘッドを原点（始点）復帰させず、単位印刷画像の奇数回目と偶数回目の印刷において、同一走査ルートを逆に走査するときの、図 1 6 と同様の説明図である。

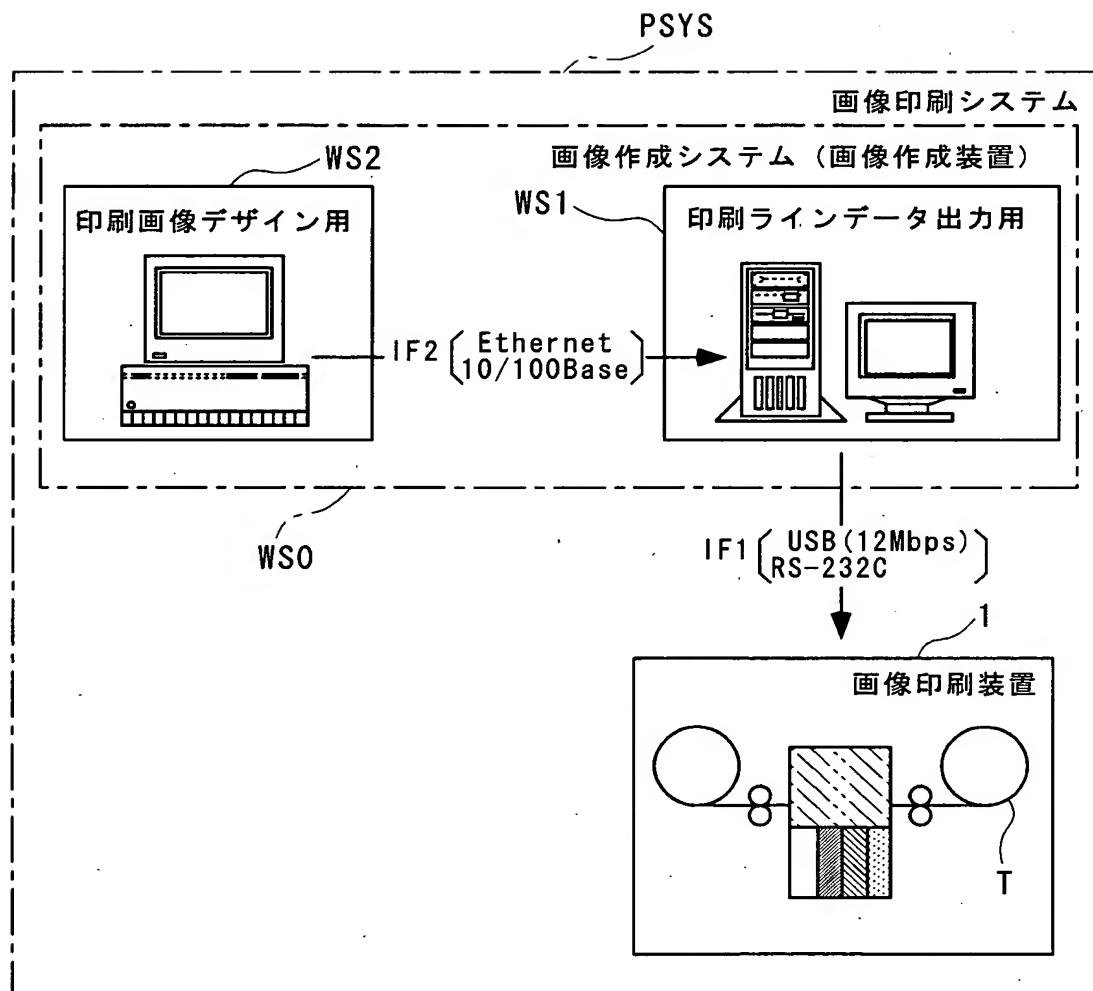
【符号の説明】

- 1 画像印刷装置
- 6 ヘッドユニット
- 1 0 操作部
- 2 0 メイン制御部
- 2 1 C P U
- 2 6 画像データ入出力（画像データ I / O）
- 6 0 ヘッド制御部
- 6 1 第 1 ヘッド制御ブロック
- 6 2 第 2 ヘッド制御ブロック
- 6 3 第 3 ヘッド制御ブロック
- 6 4 第 4 ヘッド制御ブロック

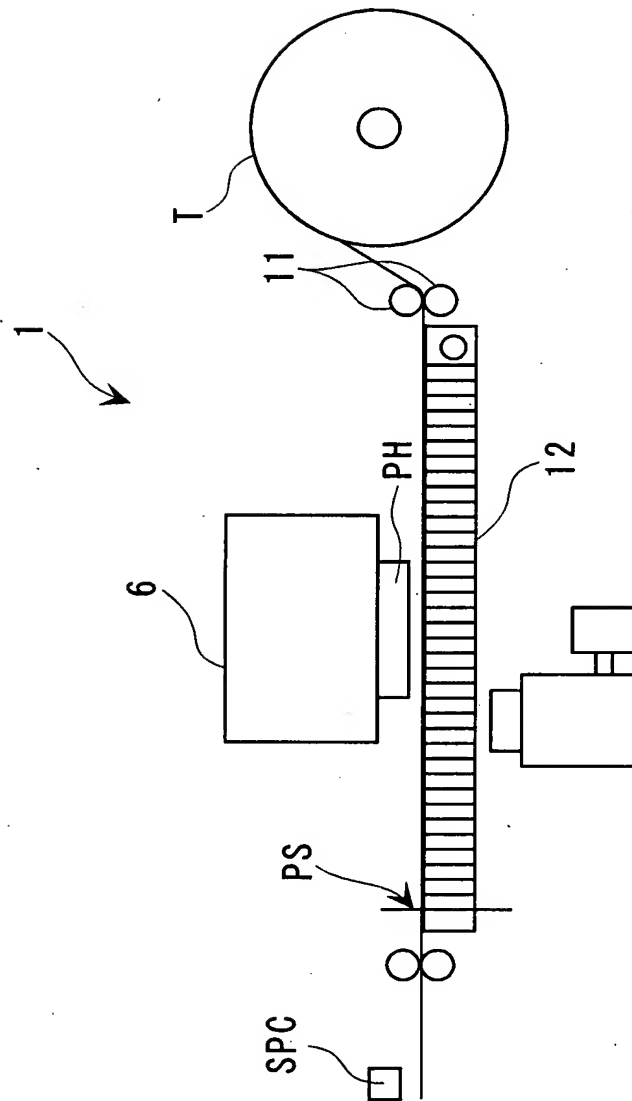
7 0 アクチュエータ制御部
8 0 内部バス
9 0 電源回路
6 1 0 ノズル共通制御部
6 1 1 第 1 ノズル制御部
6 1 2 第 2 ノズル制御部
6 1 3 第 3 ノズル制御部
6 1 4 第 4 ノズル制御部
6 1 5 第 5 ノズル制御部
6 1 6 第 6 ノズル制御部
D ノズルピッチ
I F 1 第 1 インタフェース
I F 2 第 2 インタフェース
P 送りピッチ
P S Y S 画像印刷システム
P H、P H (1) ～ P H (4) …… 印刷ヘッド (群)
T テープ
W S 0 画像作成システム (画像作成装置)
W S 1、W S 2 …… ワークステーション

【書類名】 図面

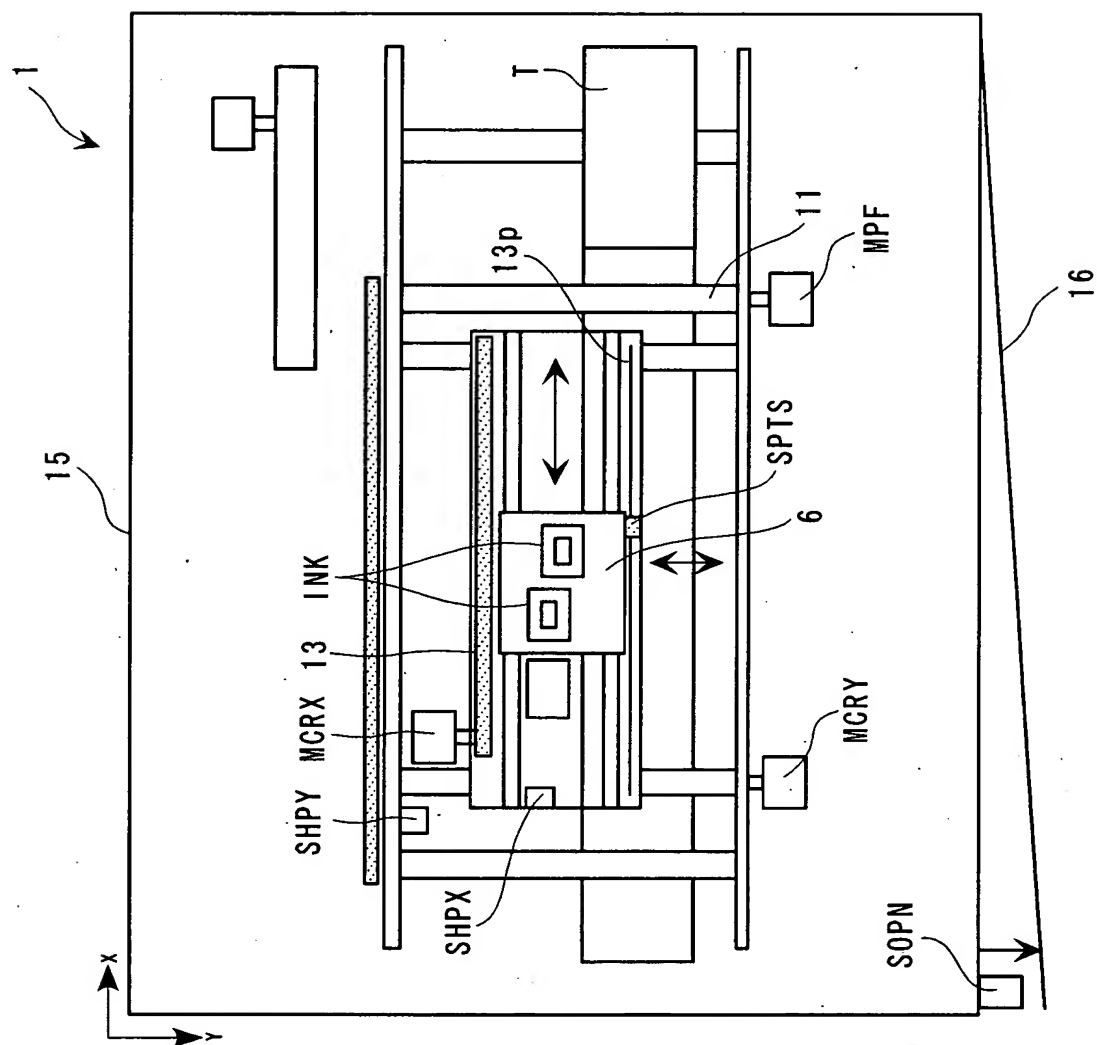
【図 1】



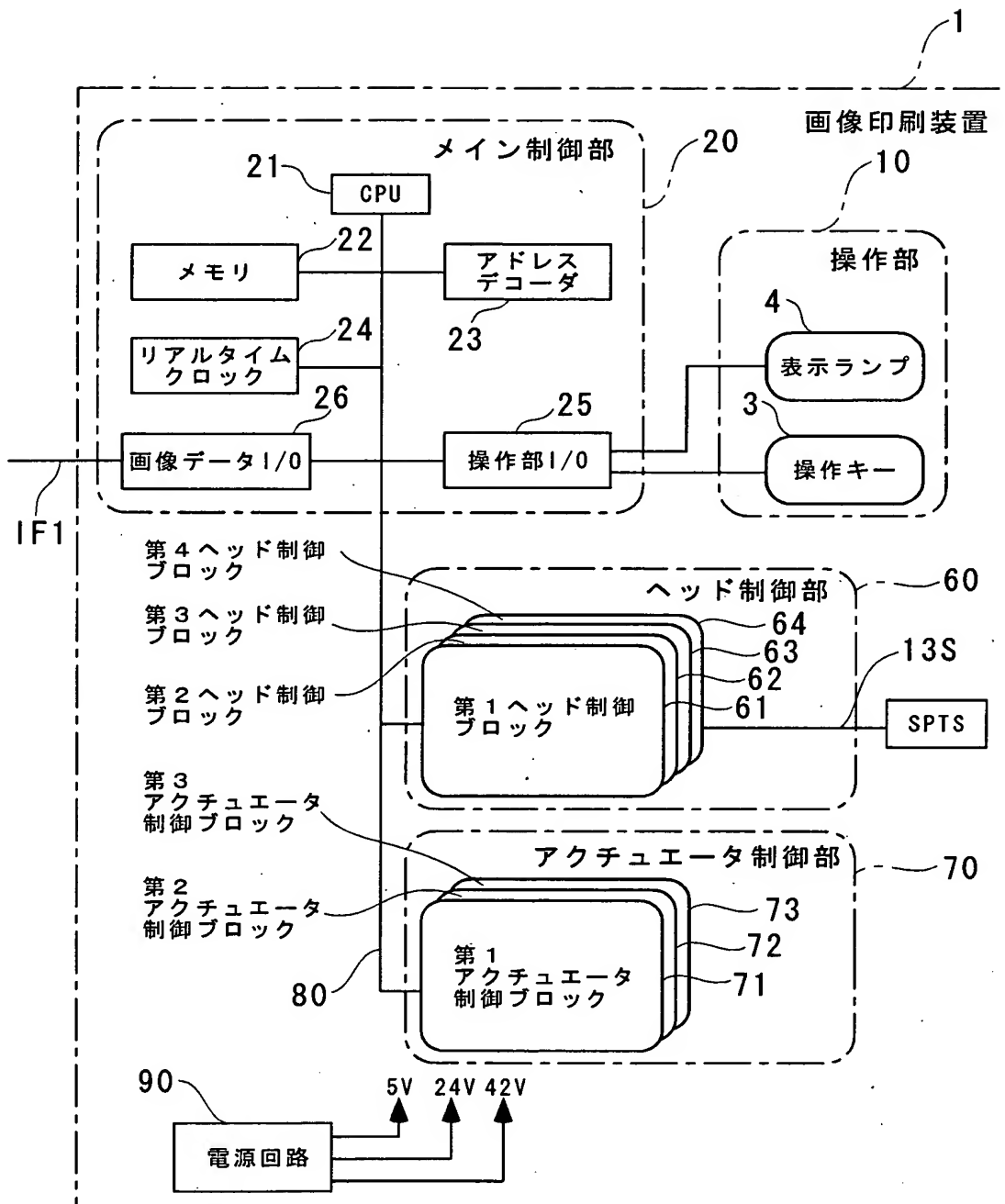
【図 2】



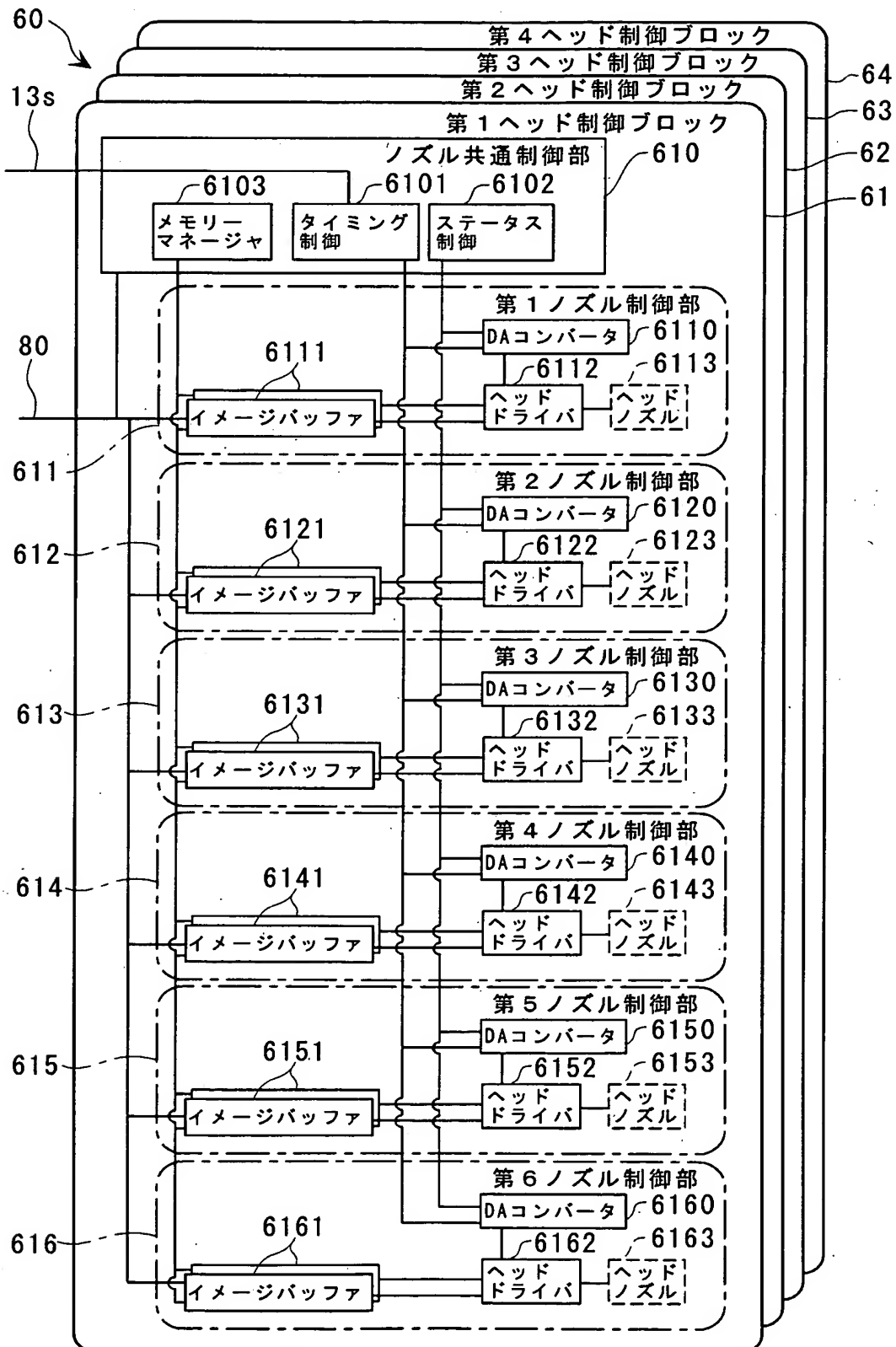
【図 3】



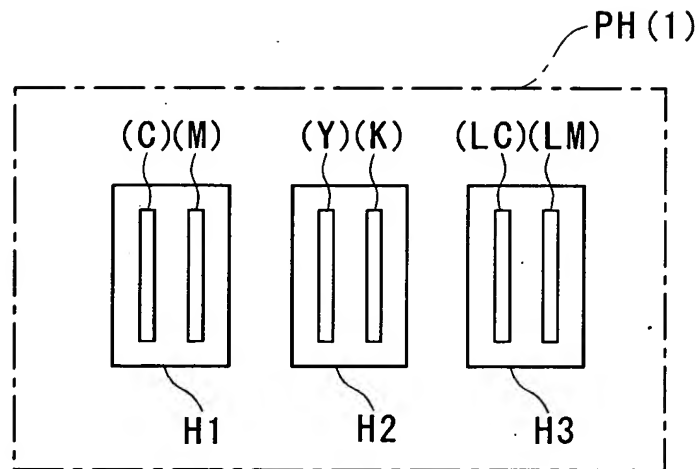
【図4】



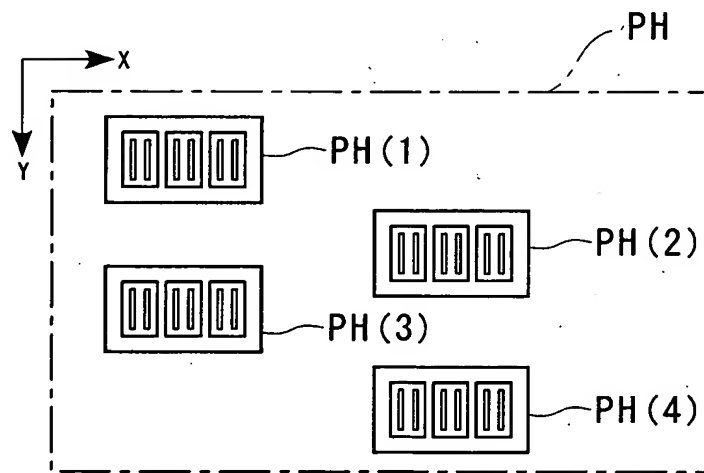
【図 5】



【図 6】

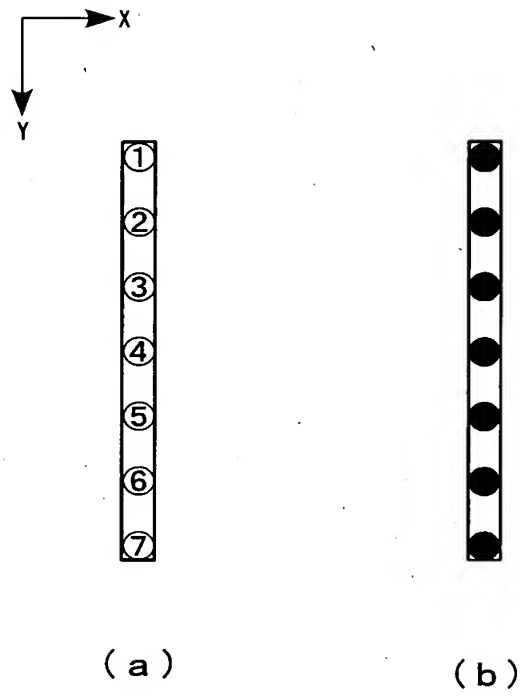


(a)

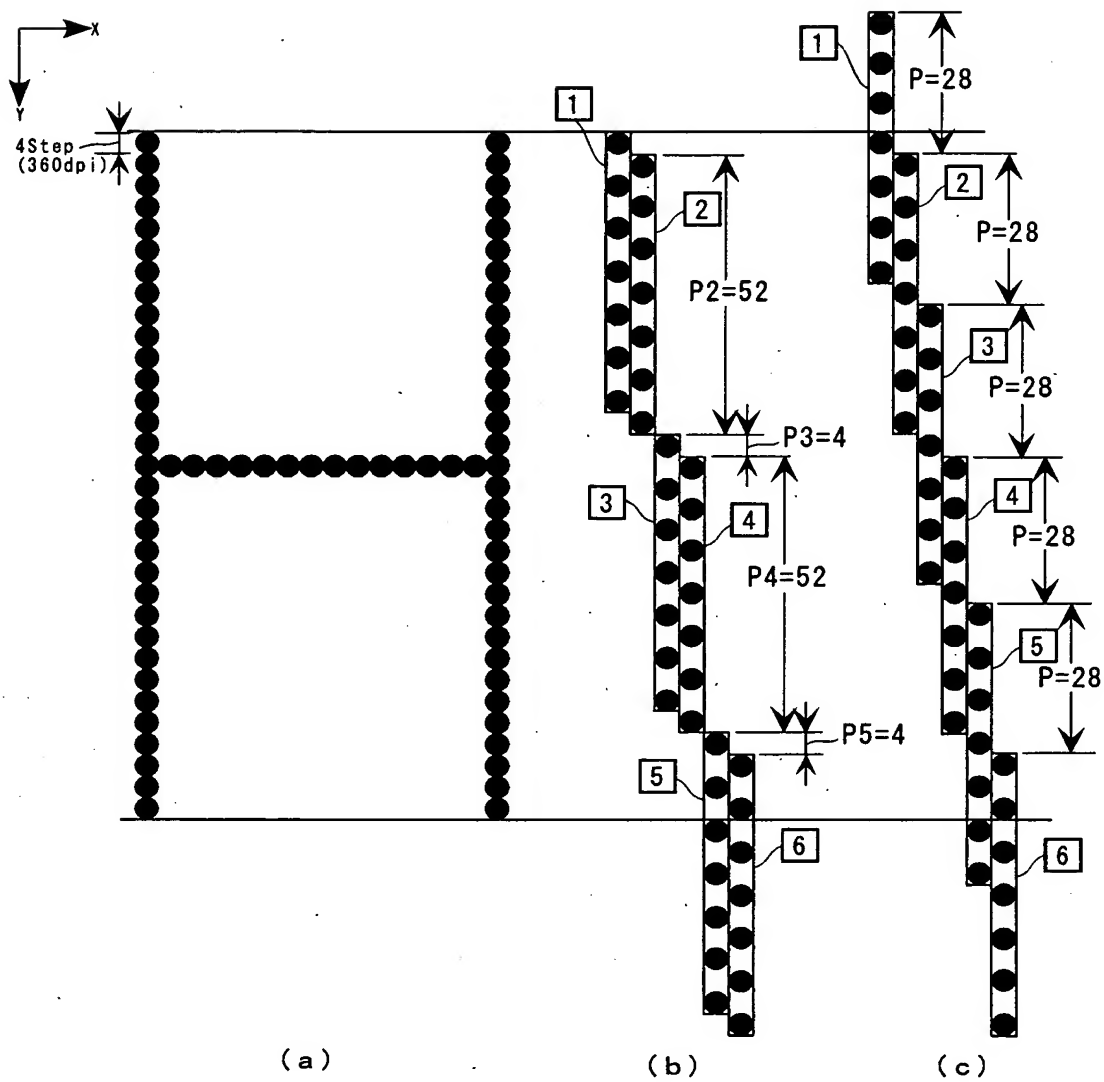


(b)

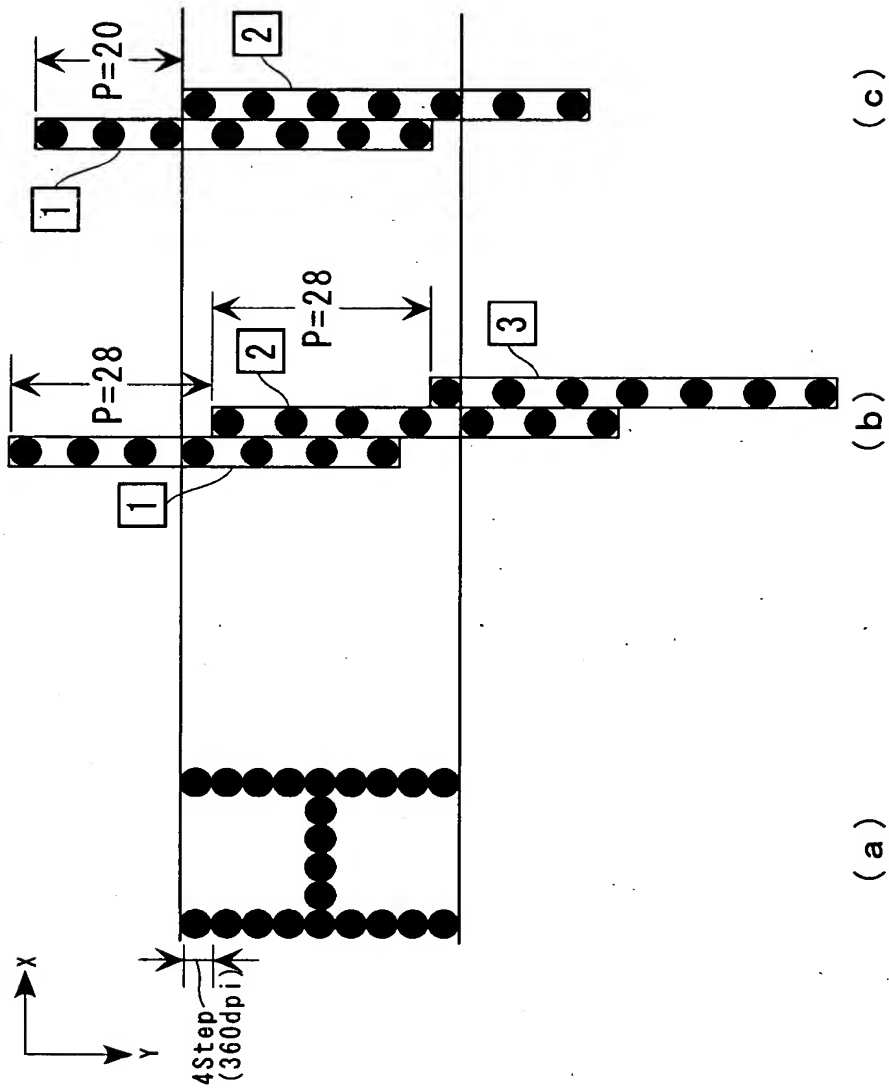
【図 7】



【図 8】



【図9】

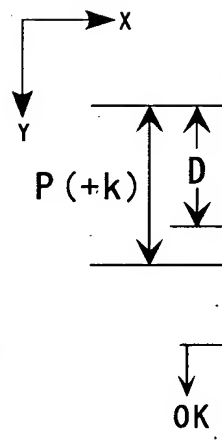


【図 1 0】

(a)

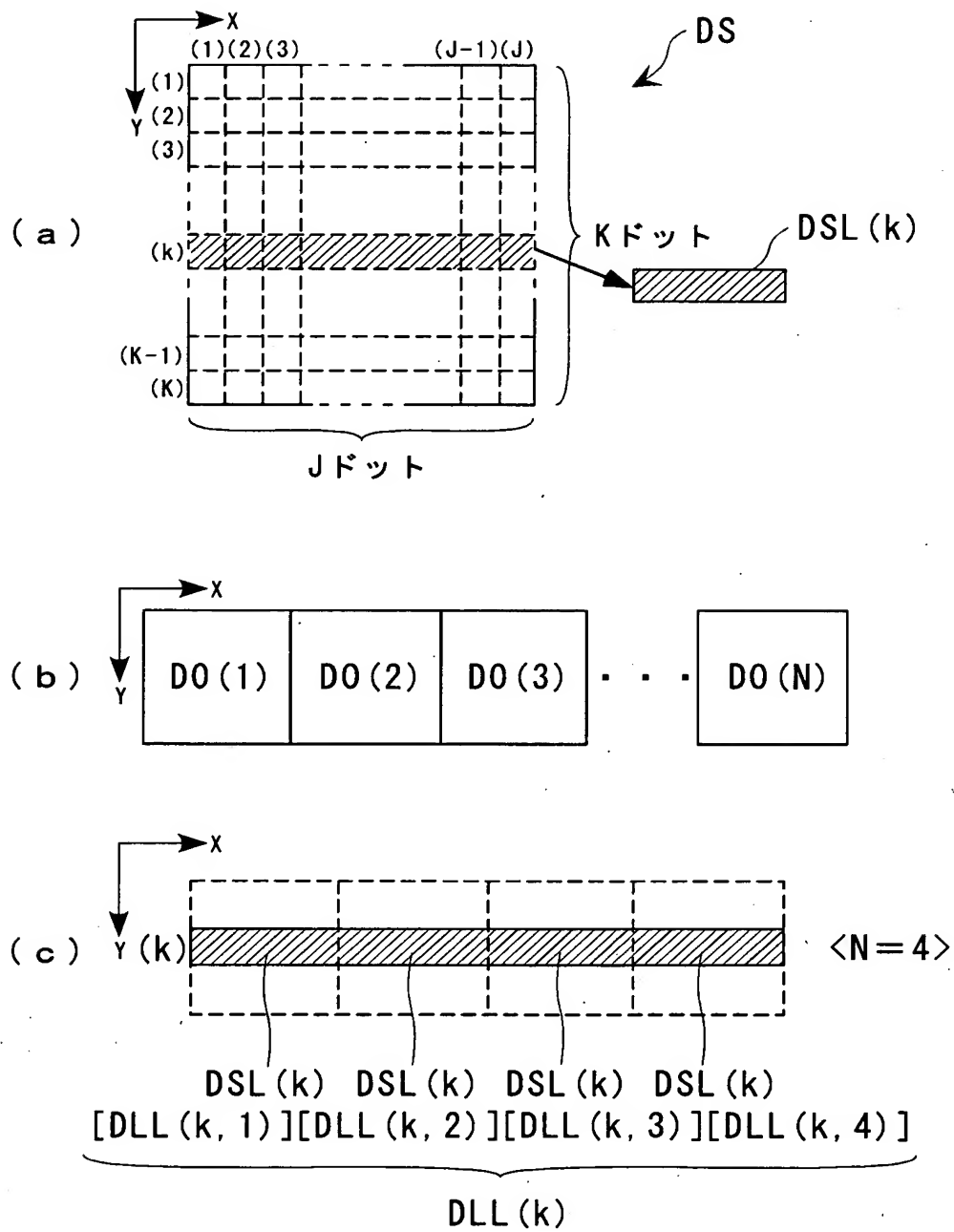
j \ i	0	1	2	3
0	0	3	6	9
1	4	7	10	13
2	8	11	14	17
3	12	15	18	21
4	16	19	22	25
5	20	23	26	29
6	24	27	30	33

(b)

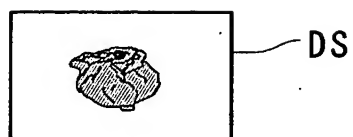


Pass Step	1	2	3	4
t=0	①			
1				
2				
3	②			
4		①		
5				
6	③			
7		②		
8			①	
9	④			
10		③		
11			②	
12				①
13		④		
14			③	

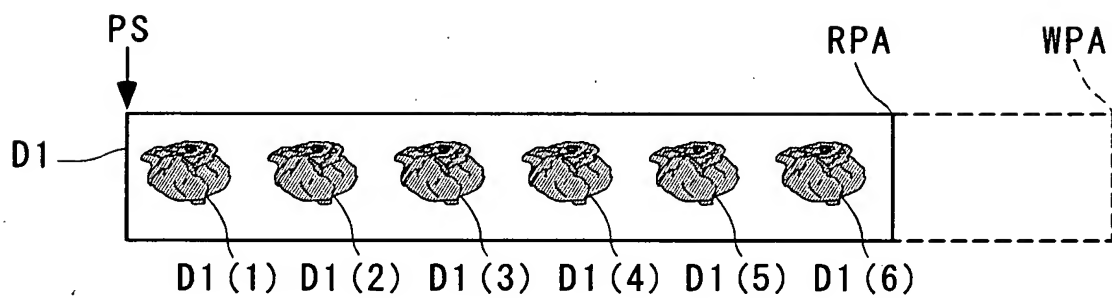
【図 11】



【図 1 2】

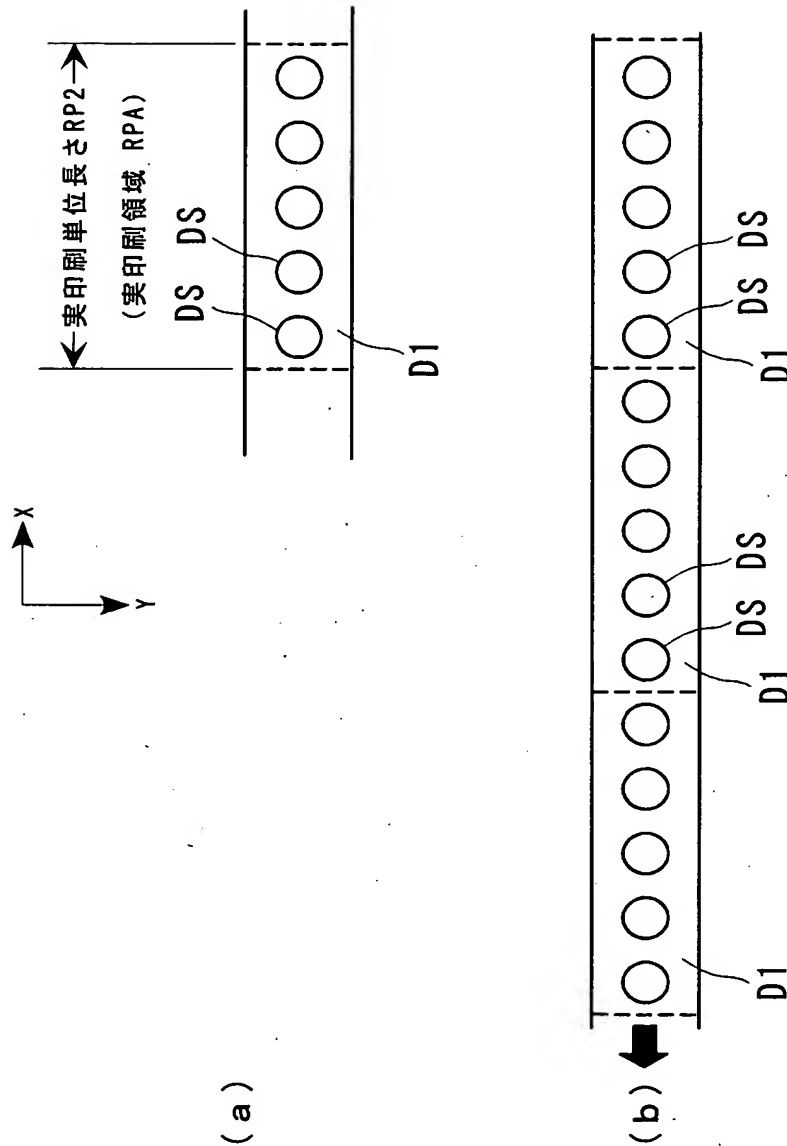


(a)

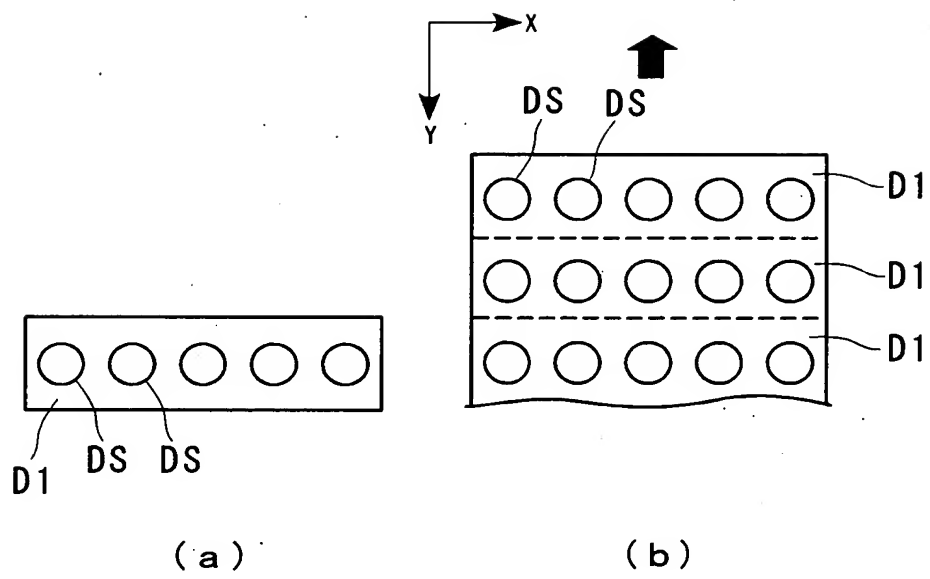


(b)

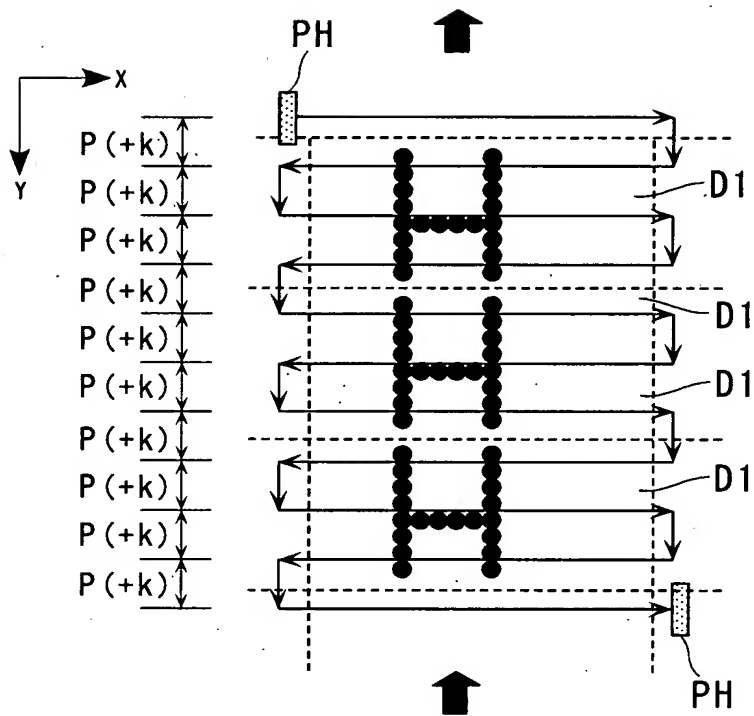
【図 13】



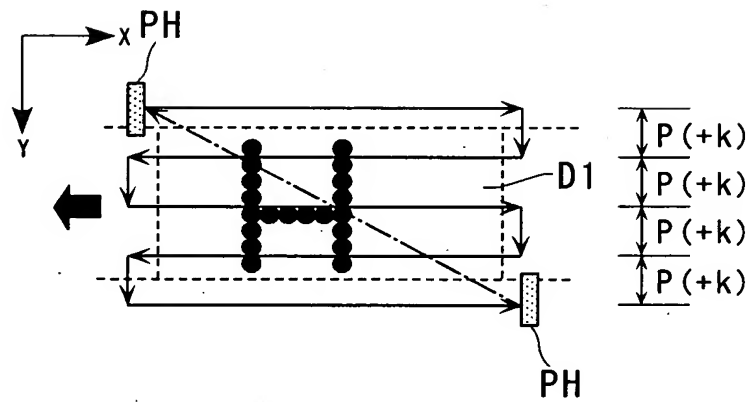
【図 14】



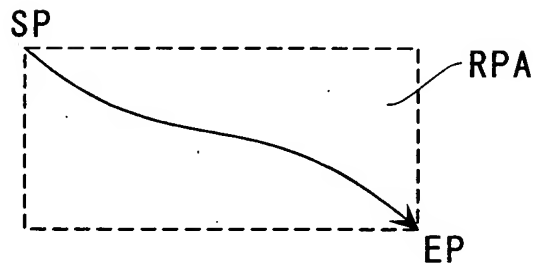
【図 15】



【図 16】

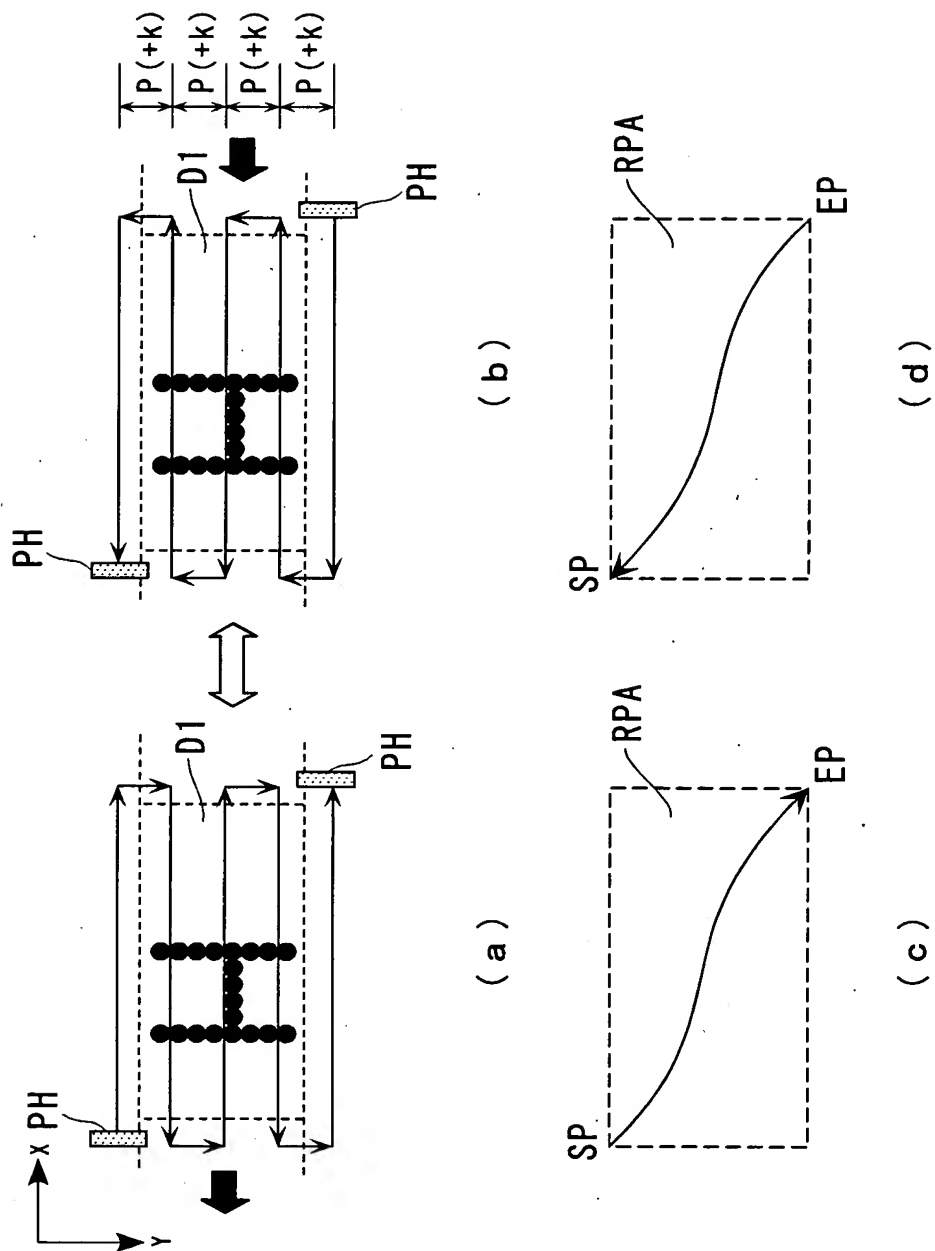


(a)



(b)

【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 印刷画像の幅に応じて印刷動作の無駄を減らして効率よく印刷でき、印刷の高速化を図れるインクジェットプリンタおよびその印刷方法を提供する。

【解決手段】 2次元のY軸方向に所定のノズルピッチで同時にMドット分（Mは2以上の整数）が印刷可能なM個のノズルを有する印刷ヘッドを、印刷対象物に対してX軸方向およびY軸方向に相対走査することにより、印刷対象物に印刷画像を印刷する場合に、印刷画像のY軸方向の幅である印刷画像幅を決定し、それに応じて、Y軸方向の相対走査における送りピッチを決定し、印刷ヘッドを印刷対象物に対してX軸方向に相対走査することにより、最大でX軸方向に延びるドットラインをY軸方向にM個並べて印刷し、その印刷後に、印刷ヘッドを印刷対象物に対して送りピッチで相対移動させることにより、Y軸方向の相対走査を行うことを特徴とする。

【選択図】 図9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日	1990年 8月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名	セイコーエプソン株式会社